Ueber den

# Gehalt der Leber und der Galle

## an Cholestearin

## unter pathologischen Verhältnissen.

Inaugural-Dissertation

der medicinischen Facultät

der

Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

**Walter Kausch**

approb. Arzt

aus

**Strassburg i. Els.**

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

STRASSBURG i. E.
Buchdruckerei C. Gœller, Magdalenengasse 20.
1891.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent: Prof. Dr. Naunyn.

SEINEN TEUERN ELTERN

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542727_0082

Das Cholestearin gehört zu den verbreitetsten Körpern in der organischen Welt. Fast überall, wo es bisher gesucht wurde, wurde es gefunden.

Es ist nachgewiesen worden in der Tierwelt: In fast allen Flüssigkeiten des tierischen Organismus, im Blute (sowohl im Serum wie in den Blutkörperchen), 0,009—0,373 %, in der Lymphe, der Galle 0,048—0,35 %, in serösen Flüssigkeiten, Milch, Schweiss, zuweilen im Harne; ferner in der Leber 0,28—0,66 %, im Hirn- und Nervengewebe 0,77—1,15 %, in der Milz 0,2 % der Trockensubstanz, in der Linse 0,022—0,031 %, Netzhaut 0,27—0,65 %, in Spermatozoen, im Dotter der Hühner, in den Eiern und der Milch der Fische, im Leberthran, Wollfett der Schafe, Vernix caseosa, Fæces, Meconium 0,6—16,0 % u. s. w. Noch reichlicher kommt es pathologisch vor; in Gallensteinen bis 96 %, in scirrhösen und medullaren Geschwülsten, in kranken Hoden und Ovarien, Ovarialcysten, Strumacysten, im Eiter, Tuberkelmassen, Atherom, Talgdrüsensecret, Transsudaten u. s. w. Im Pflanzenreich wurde es auch weit verbreitet gefunden: im Samen von Weizen, Mais, Erbsen, Bohnen u. s. w., in Sporen, in Knospen und jungen Trieben, in Pilzen und Hefezellen, im Mandel- und Olivenöl u. s. w.

Direct practische Bedeutung gewinnt das Cholestearin durch sein Vorkommen in Gallensteinen. Bei

weitem die meisten Steine des Menschen bestehen der Hauptmasse nach aus Cholestearin. Durchschnittlich enthalten die Gallensteine 70—80 % Cholestearin, das übrige ist Bilirubinkalk, ferner geringe Mengen Kalk und Magnesia. Reine Pigmentsteine sind selten beim Menschen, noch seltener reine Kalkconcremente.

Ueber die Herkunft des normalen wie des pathologischen Cholestearins im tierischen Organismus ist viel hin und her gestritten worden.

Da das Cholestearin ein verhältnissmässig schwer veränderlicher Körper ist und die Nahrung der Tiere stets Cholestearin enthält, lag es nahe, das Cholestearin des tierischen Organismus als aus der Nahrung stammend anzusehen. Das verschieden häufige Vorkommen von Gallensteinen in den verschiedenen Gegenden, z. B. kommen dieselben im Elsass häufig, in Ostpreussen selten vor, schien auch darauf hinzudeuten, dass das Auftreten von Gallensteinen vielleicht durch die Nahrung, d. h. deren Cholestearingehalt bedingt sei. Indess die Jankau'schen [1]) Versuche haben gezeigt, dass das Cholestearin, welches vom Darmcanal gut resorbiert wird, im Blute nach 6 Stunden nicht mehr nachweisbar ist und an anderer Stelle im Organismus, z. B. in Leber und Galle, auch nicht erscheint. Also stammt das Cholestearin des Körpers nicht aus der Nahrung, besonders nicht das der Galle.

Andere meinten, das Cholestearin entstehe beim Stoffwechsel und werde durch die Leber ausgeschieden. Mit besonderer Entschiedenheit wird diese Theorie von A. Flint [2]) verteidigt. Er sagt, das Cholestearin werde im Gehirn gebildet als Stoffumsatzproduct der Nerven-

[1]) Inaugural-Dissertation. Strassburg. Noch nicht veröffentlich.

[2]) American Journal of the Medic. Scienc. V. 44. p. 348.

substanz, durch das Blut gelange es in die Leber, die das Excretionsorgan für das Cholestearin sei. Ist diese Flint'sche Theorie schon durch den Nachweis des Cholestearins an so viel anderen Orten, die nichts mit dem Nervengewebe zu thun haben, unwahrscheinlich geworden, so ist jede Theorie, nach welcher das irgendwo beim Stoffwechsel gebildete Cholestearin durch das Blut in die Leber und Galle gelange, durch Jankau's[1]) Untersuchungen unhaltbar geworden. Jankau injicierte Cholestearin subcutan, es wurde gut resorbiert, kam aber weder in der Leber noch in der Galle wieder zum Vorschein. Also kann die Leber nicht Excretionsorgan für das beim Stoffwechsel entstandene Cholestearin sein.

F. W. Beneke[2]) hält die Leber für die Bildungsstätte des Cholestearins. Aus der Leber werde es durch die Galle ausgeführt, gelange in den Darm und von hier aus in den Chylus, das Blut und so in alle Gewebe. Jankau[3]) widerlegt diese Anschauung auf folgende Weise: „Wenn das Cholestearin in der Leber produciert wird, dann wäre anzunehmen, dass das Cholestearin in den Tierkörper eingebracht, sich, wie es die andern in der Leber ihren Ursprung nehmenden Gallensäuren und Gallenfarbstoffe thun, in der Galle wieder zeigt.“ Da dies nicht der Fall ist, wie Jankau nachweist, wird das Cholestearin also nicht in der Leber gebildet. Diese Parallele zwischen dem Cholestearin — selbst wenn es ausschliesslich in der Leber entstände —, das überall in der gesammten organischen Welt vorkommt, — und den specifischen Gallenbestandteilen, den Gallensäuren und dem Gallenfarbstoff, erscheint etwas gewagt. Die Beneke'sche Theorie ist einfach

[1]) Jankau: Inaugural-Dissertation. Strassburg. Noch nicht veröffentlicht.

[2]) Grundlinie der Pathologie des Stoffwechsels, 1874, p. 135.

[3]) Jankau, l. c.

deshalb abzuweisen, weil das Cholestearin in der ganzen organischen Natur so verbreitet ist, auch in Pflanzen. Also liegt gar kein Grund vor, die Leber als das alleinige Entstehungsorgan desselben anzusehen.

Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die Leber kein Cholestearin bilde. Das Cholestearin entsteht überall beim Stoffwechsel der Zellen, wahrscheinlich als Zerfallsproduct des Eiweiss; besonders reichlich findet es sich da, wo Zellen sich bilden und zerfallen. Dass in der Leber, in der normalen Weise so viele Zellen, die roten Blutkörperchen zerfallen, ziemlich viel Cholestearin vorhanden ist, ist also durchaus nicht wunderbar.

Fragen wir uns nun, nachdem wir die Entstehung des Cholestearins im Allgemeinen besprochen haben, nach dem Ursprung des Cholestearins der Galle!

Es sind drei Möglichkeiten vorhanden: entweder wird es von der Leber oder von den Gallenwegen geliefert oder von beiden. Von vorne herein ist Letzteres das wahrscheinlichste. Die Zellen der Gallenwege und der Leber sind entwicklungsgeschichtlich so nahe verwandt, dass wir für eine so allgemeine Zellthätigkeit, wie es die Cholestearinbildung ist, wohl keinen principiellen Unterschied zwischen beiden erwarten können.

Die Leberzellen producieren, wie bereits besprochen, sicher Cholestearin. In der Galle finden sich stets, wie wir bei zahlreichen microscopischen Untersuchungen von Gallensedimenten gefunden haben, reichlich Epithelzellen, die von den Gallenwegen herstammen, in allen Stadien des Zerfalls, oft sind Cholestearincrystalle darin sichtbar. Also liefern die Gallenwege auch Cholestearin. Wieviel von dem Cholestearin der Galle aus der Leber und wieviel aus den Gallenwegen stammt, ist bis jetzt noch unbekannt.

Woher kommen nun aber die so oft in Form von Gallensteinen auftretenden grossen Cholestearinanhäufungen? Stammt dies pathologische Cholestearin aus der Leber oder den Epithelien der Gallenwege (und zwar besonders der Gallenblase) oder aus beiden?

Um dieser Frage näher zu treten und um überhaupt zu sehen, in welchem Verhältnits der Cholestearingehalt der Galle zu dem der Leber in normalen wie in pathologischen Fällen steht, habe ich auf Veranlassung des Herrn Professors Naunyn die folgenden Untersuchungen von Gallen und Lebern im Laboratorium der medicinischen Klinik vorgenommen.

Herr Professor von Recklinghausen hatte die Güte, mir Gallen (unaufgeschnittene Gallenblasen) und Stücke Leber von Leichen zur Verfügung zu stellen.

Die Galle wurde bei niederer Temperatur filtriert, die filtrierte Galle und das Sediment getrennt untersucht.

Alle Blasengallen aus Leichen enthalten nämlich ein Sediment, bestehend hauptsächlich aus Zellen der Gallenblasenschleimhautepithelien resp. der Epithelien der Gallenwege. Die Zellen sind teils einzeln, teils in Reihen angeordnet und befinden sich in allen Stadien des Zerfalls; zum Teil sind sie aber entschieden postmortal abgelöst. Diese Zellen enthalten oft Bilirubinkalk und Cholestearinkrystalle, oft sind in der Galle aber auch freie Massen von Bilirubinkalk, amorph und kryssallisiert, oder von Cholestearin, in Krystallen und Myelinformen vorhanden. Würden wir also die Blasengalle unfiltriert untersuchen, so würden wir zweifellos Substanzen dabei haben, die niemals in der Galle ge-

löst waren, wie die Schleimhautepithelien sammt ihrem Inhalt.

Dass beim Filtrierprocess Gallenbestandteile, besonders Cholestearin, im Filter zurückbleiben, die bei Lebzeiten des Individuums gelöst waren und durch die Abkühlung nach dem Tode ausgefallen sind, ist kaum zu befürchten. Die meisten Gallen enthalten so viel Gallensäuren, dass schon ihr Gehalt auch in der Kälte hinreicht, das vorhandene Cholestearin zu lösen; ganz abgesehen von dem Gehalt der Galle an Fett, Lecithin und Seifen, die die Löslichkeit des Cholestearins in der Galle noch vermehren.

Zur Bestimmung der Trockensubstanz wurden 2 bis 5 cbcm. filtrierte Galle in einem gewogenen Porcellanschälchen auf dem Wasserbade bis zur Trockenheit eingedampft, dann 2—3 Stunden im Luftbade bei 120° getrocknet, über Schwefelsäure abgekühlt und gewogen. Dann wurde die Schale nochmals ins Luftbad gebracht, abgekühlt und gewogen und dies so oft wiederholt, bis das Gewicht constant blieb.

Zur Bestimmung des Cholestearins der filtrierten Galle wurde dieselbe mit dem 4fachen Volumen Alkohol versetzt, gut umgeschüttelt und 24 Stunden stehen gelassen, unterdessen noch öfters geschüttelt und erhitzt. Dann wurde filtriert und mit Alkohol und Aether nachgewaschen, bis nichts mehr aufgenommen wurde. Das Filtrat wurde auf dem Wasserbade bis zur Trockenheit eingedampft, in wenig heissem absolutem Alkohol gelöst und im Kolben mit überschüssigem wasserfreien Aether gefällt; es wurde so lange Aether zugesetzt, bis keine Trübung mehr entstand. Dies wurde 24 Stunden stehen gelassen: es setzten sich dann die gallensauren Salze als braune, harzige Masse ab, etwas verunreinigt mit Gallenfarbstoff und geringen Mengen von anorganischen

Salzen und Seife. Darüber bildete sich eine klare Flüssigkeit, enthaltend die Fette, Lecithin, Cholestearin, ferner etwas Seife und Harnstoff. Die Flüssigkeit wurde dann abgegossen, vorsichtig mit Aether nachgewaschen, der Alkohol-Aether verdampft, die Masse getrocknet, gewogen und als „Fett" betrachtet. Die Masse wurde dann im Alkohol aufgelöst und mit alkoholischer Kalilauge mehrere Stunden lang gekocht. Der Alkohol wurde unter allmählichem Wasserzusatz verflüchtigt, das Wasser bis auf ein kleines Volumen verdampft und dann in einem kleinen Kolben so lange mit Aether ausgeschüttelt, bis der Aether nichts mehr aufnahm. Der Aether wurde dann noch durch Umschütteln mit Wasser von Seifebeimengungen gereinigt, es krystallisierte dann beim Verdunsten das Cholestearin fast ganz rein in schönen Krystallen heraus.

Das Sediment der Galle wurde getrocknet und gewogen, dann mit Alkohol ausgekocht und 24 Stunden stehen gelassen unter öfterem Umschütteln. Dann wurde filtriert u. s. w. behandelt wie die Galle.

Zur Bestimmung der Trockensubstanz der Leber wurden 2—3 gr. Leber fein zerrieben, auf dem Wasserbade bis zur Trockenheit eingedampft u. s. w. behandelt wie die Galle.

Zur Bestimmung der Leber wurden 20 gr. Leber in kleine Stücke geschnitten, in einem Kolben 24 Stunden mit Alkohol stehen gelassen, der Alkohol dann abgegossen, die Leberstückchen in einem Porcellanmörser fein zerrieben, obiges Alkoholextract hinzugesetzt und das Ganze wieder 24 Stunden stehen gelassen, dabei öfters gekocht, umgeschüttelt. Dann wurde filtriert, nochmals mit Alkohol und Aether nachgewaschen, der Rückstand mehrere Stunden mit Aether stehen gelassen und öfters umgeschüttelt. Dann wurde dieser Rück-

stand filtriert, mit Aether nachgewaschen, bis derselbe nichts mehr aufnahm. Die Filtrate wurden dann vereinigt, auf dem Wasserbade zur Trockenheit eingedampft. Die trockene Masse wurde dann in wasserfreiem Aether aufgelöst und 24 Stunden stehen gelassen. Es setzte sich alles in Aether unlöslich ab. Die klare Lösung wurde abgegossen, vorsichtig mit Aether nachgewaschen, der Aether verjagt, die restierende Masse gewogen und als „Fett" betrachtet. Dies wurde dann mit alkoholischer Kalilauge verseift u. s. w. behandelt wie die Galle.

Gehen wir nun zu den Ergebnissen unserer Untersuchungen über!

Auf den Tabellen I.—III. führen wir Fälle an, in denen die Leber normal befunden wurde, incl. Fettleber. Die Fälle sind so angeordnet, dass zuerst Unfälle kommen, dann Krankheiten, in denen wir eine abnorme chemische Zusammensetzung der Leber und Galle ausschliessen können: Lungenembolie, Eczem, Hirnerweichung; dann acute fieberhafte Affectionen: Pneumonie, Peritonitis, Typhus abd., bei denen wir Stoffwechselanomalien, also auch wohl Aenderung der chemischen Zusammensetzung der Organe annehmen können; zuletzt chronische Affectionen: Nephritis, Phthisis pulmonum, Vitium cordis, Carcinom, Diabetes.

Die Tabelle IV. enthält pathologische Lebern: Cirrhose, atrophische Muscatnussleber, Syphilis, Carcinom, ferner haben wir die Fälle von Fettleber hier nochmals zusammen aufgeführt.

Auf Tabelle V. haben wir die pathologischen Gallen

zusammengestellt. Gallensteine und Hydrops cystidis felleæ.

Bei der jetzt folgenden Besprechung des Cholestearingehaltes ziehen wir bloss den procentischen Gehalt der Trockensubstanz in Betracht. Die Cholestearinprocente der natürlichen Substanzen haben bei dem so sehr wechselnden Gehalt an festen Bestandteilen der Leber (zwischen 19.5 und 46,8%) und besonders der Galle (zwischen 1,6 und 17,8 %) wenig Wert und sind für die Vergleichung, die wir vornehmen wollen, sehr unpractisch.

Beim ersten Blick auf die Resultate fällt zunächst die grosse Aehnlichkeit der gefundenen Werte für den Cholestearingehalt von Leber und Galle auf. Die Leber enthält durchschnittlich 1,9, die Galle 2.2 % Choleastearin in der Trockensubstanz. Dieser sozusagen gleiche Gehalt in 2 so verschiedenen Substanzen wie die flüssige Galle und die feste Leber ist eigentlich sehr merkwürdig.

Zweitens fällt die ausserordentliche Constanz der Werte für den Cholestearingehalt auf, besonders in der Leber. In der Galle schwanken die Zahlen zwischen 1,12 und 3,86, in der Leber zwischen 1,01 und 2,6; bei weitem die meisten Werte bewegen sich indessen dicht um 2 %.

Würden wir die ganze Galle unfiltriert untersuchen, so würden wir grössere Schwankungen im Cholestearingehalt der Galle finden und der Durchschnittswert würde auch etwas höher sein, da das Sediment meist mehr Cholestearin enthält wie die Galle. Wir haben in nicht filtrierten Gallen bis zu 6,5 % Cholestearin gefunden; in solchen Fällen waren meist Cholestearinsteine in der Galle und es ist anzunehmen, dass Cholestearin von den Steinen in das Sediment gelangt ist.

Vergleichen wir nun in den einzelnen Fällen den Cholestearingehalt der Galle mit dem der zugehörigen Leber, so finden wir, dass der Cholestearingehalt der Galle dem der Leber keineswegs parallel geht. Oft sind die Werte für beide fast gleich, oft findet man aber auch bei hohem Cholestearingehalt der Galle niedrigen Cholestearingehalt der Leber und umgekehrt. Jedenfalls steht der Cholestearingehalt der Galle nicht einfach im Verhältniss zu dem der Leber.

Würde nun das Cholestearin der Galle ausschliesslich wie Beneke meint, oder auch nur hauptsächlich aus den Leberzellen stammen, so müsste, wenn der holestearingehalt der Galle vermehrt ist, die Leber mehr Cholestearin produzieren; und da das von den Leberzellen producierte Cholestearin wohl nicht schnell — wie es bei den Gallensäuren der Fall ist — ausgeschieden wird, müssten wir den Cholestearingehalt der Leber auch vermehrt finden. Für Verminderung des Cholestearingehaltes der Galle würde dasselbe gelten. Da dies nicht der Fall ist, können wir also annehmen, dass die Leber keinen entschiedenen Einfluss auf den Cholestearingehalt der Galle hat; das Cholestearin der Galle erscheint jedenfalls nicht allein aus der Leber zu stammen. Dass ein Teil des in der Galle enthaltenen Cholestearins schon in der Leber der Galle beigemengt wird, ist indessen nach unserm Versuchen durchaus möglich.

Ob die verschiedenen Krankheiten, besonders pathologische Zustände der Leber, Einfluss auf den Cholestearingehalt von Leber und Galle haben, lässt sich in den meisten Fällen noch nicht beurteilen. Zum Teil sind die gefundenen Abweichungen von den Durchschnittswerten zu gering, zum Teil stehen nicht genug untersuchte Fälle gleicher Art zur Verfügung.

Nur in folgenden Fällen können wir mit ziemlicher Sicherheit Abweichungen vom normalen Cholestearingehalt annehmen: bei Gallensteinen, bei Carcinom und bei Fettleber.

Bei Gallensteinen finden wir den Cholesteringehalt der filtrierten Galle entschieden vermehrt, durchschnittlich 2,5 %. Der der Leber ist vielleicht ganz unbedeutend (nicht ganz um 0,1 %) vermehrt; auf eine so geringe Abweichung ist selbstverständlich nichts zu geben. Hieraus folgt zunächst, dass die Gallensteine nicht durch vermehrte Cholestearinproduction in der Leber entstehen. Sonst müsste doch der Cholestearingehalt der Leber entschieden vermehrt sein.

Ferner schliessen wir hieraus, dass der Grund zur Bildung der Gallensteine auch nicht in verminderter Lösungsfähigkeit der Galle für Cholestearin liegen kann: wir finden ja mehr als normal in der Galle gelöst.

Diese Thatsache, nämlich dass die Galle bei Gegenwart von Steinen mehr Cholestearin gelöst enthält wie normal, lässt sich nun a priori auf zweierlei Weise deuten. Die Anhäufung von gelöstem Cholestearin in der Galle kann den Grund zur Gallensteinbildung liefern, indem die Steine gewissermassen aus der concentrierteren Lösung herauskrystallisieren. Oder aber die Galle kann von den in ihr befindlichen Gallensteinen etwas aufgelösst und dadurch ihren Cholestearingehalt erhöht haben.

Ich kann mich, was die Entstehung der Gallensteine betrifft, auf Naunyn berufen. Nach Naunyn entstehen und wachsen die Gallensteine durch Aneinanderlagerung von amorphen aus dem Zerfall von Epithelzellen der Gallenwege, besonders der Gallenblase, hervorgegangenen Cholestearinmassen.

Die Galle ist nun, wie bereits oben bemerkt, ge-

wöhnlich mit Cholestearin nicht gesättigt. Schon vermöge ihres Gehaltes an Gallensäuren könnte sie mehr Cholestearin lösen, als sie enthält; nun erhöhen aber die ausserdem noch vorhandenen Fette und Seifen das Lösungsvermögen für Cholestearin.

Also kann man mit gutem Grund annehmen, dass die Galle von diesen amorphen Cholestearinmassen etwas auflösen wird, und dass hieraus die gefundene Cholestearinvermehrung stammt.

Bei Carcinom sowohl der Leber wie anderer Organe finden wir in der Galle durchschnittlich 2,5 % Cholestearin, in der Leber 2,1 % der Trockensubstanz. Hierbei sind zwei Fälle von Fettleber mitberechnet, bei denen aus Gründen, die wir noch besprechen werden, der Cholestearingehalt der Leber vermindert ist.

Es scheint also, als ob bei Carcinom der Cholestearingehalt der Galle und vielleicht auch der der Leber vermehrt ist. Carcinose hätte also Einfluss auf die Cholestearinbildung. Hiermit stimmt überein, dass bei Carcinom auch ausserhalb der Gallenwege oft Gallensteine vorkommen. Es wäre dieser Einfluss kaum anders als auf Stoffwechseländerung beruhend denkbar: bei bösartigen Geschwülsten bilden sich und zerfallen mehr Zellen wie normal, dies bedingt eine Aenderung im Stoffwechsel. Genaueres lässt sich bis jetzt nicht angeben. Jedenfalls kann das in den schnellwuchernden carcinomatösen Neubildungen reichlich entstehende Cholestarin nicht einfach in die Leber und Galle gelangen, aus denselben Gründen, weswegen die Flint'sche und jede ähnliche Stoffwechseltheorie der Cholestearinbildung abzuweisen ist.

Schon Beneke [1]) hat einen Zusammenhang zwischen dem Cholestearin der Galle und Leber und der Carcinose

[1]) Pathologie des Stoffwechels 1874. p. 205.

vermutet, allerdings denkt er sich denselben direct umgekehrt. Er fand in carcinomatösen Neubildungen viel Cholestearin. Dies stammt nach seiner Theorie, wie das Cholestearin des ganzen Körpers aus der Galle resp. aus der Leber. Er nahm folglich an, dass vermehrte Cholestearinbildung in der Leber oder vielmehr überhaupt gesteigerte Gallenproduction in der Leber eine Rolle spiele bei der Entwicklung der Carcinome.

Dieser Schluss fällt natürlich mit Beneke's Theorie.

Bei Fettleber, d. h. fettiger Infiltration, ist der Cholestearingehalt der Leber vermindert, der der Galle, wie es scheint, normal.

Durch die Einlagerung der Fettmassen in das Leberparenchym wird die Trockensubstanz der Leber bedeutend vermehrt, folglich sinkt der Cholestearingehalt des Lebergewebes auf Trockensubstanz bezogen. Es kann daraus nicht auf eine verminderte Cholestearinbildung in der Leber geschlossen werden.

Indess bestehen bei der Gegenwart von vielem Fett grosse Schwierigkeiten für die quantitative Bestimmung des Cholestearins, besonders ist die Gewinnung desselben aus den bei der Verseifuug entstehenden grossen Massen Seife sehr schwierig. Wir möchten daher auf diesen Befund kein allzu grosses Gewicht legen.

Den Cholestearingehalt des Sedimentes der Galle finden wir, wie bereits oben bemerkt, regelmässig höher als den der filtrierten Galle. Es ist dies auch von vorne herein nicht anders zu erwarten. Das Sediment enthält viel zerfallene und im Zerfall begriffene Epithelien der Gallenwege, die stets reich an Cholestearin sind.

Vergleichen wir nun noch den Fettgehalt der Leber und Galle, so finden wir zunächst, dass der der Galle

(12,03—34,27 % der Trockensubstanz) weniger wechselnd ist wie der der Leber (15,5—77,3 %).

Ferner enthält die Galle durchschnittlich weniger Fett als die Leber; das Sediment der Galle enthält im Allgemeinen nicht mehr Fett wie die filtrierte Galle.

Zwischen dem Fettgehalt der Leber und dem der Galle besteht entschieden kein bestimmtes Verhältniss.

Man könnte versucht sein, hieraus ähnliche Folgerungen zu ziehen, wie wir oben für das Cholestearin zogen, nämlich, dass die Leber keinen Einfluss auf den Fettgehalt der Galle hat. Indess berechtigt dieser Befund zu keinen Schlüssen über den Ursprung des Fettes in der Galle, da, wie Virchow gezeigt hat, die Epithelzellen der ableitenden Gallenwege normaler Weise reichlich Fett resorbieren.

Wenn ich nun nochmals kurz zusammenfassen darf, was ich gefunden habe, so ergiebt sich:

1) Der Cholestearingehalt von Leber und Galle ist auf Trockensubstanz berechnet, sehr constant und in beiden fast gleich, um 2 %.

2) Der Cholestearingehalt der Galle scheint nicht in erster Linie von dem der Leber abhängig zu sein.

3) Bei Gallensteinen und Carcinom ist der Cholestearingehalt der Galle vermehrt, der der Leber kaum.

Bei Fettleber ist der Cholestearingehalt der Leber vermindert, der der Galle nicht.

4) Der Fettgehalt der Galle ist unabhängig vom Fettgehalt der Leber.

Zum Schlusse sei es mir vergönnt, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Naunyn für die Anregung zu dieser Arbeit und für das derselben gezeigte Interesse, sowie Herrn Privatdocent Dr. Minkowski für die liebenswürdige Unterstützung der Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Tabelle I.

# Normale Leber.

| Nr. | Diagnose | Alter | Gall. Menge ccbm. | Bemerkung | In 100 Teilen Galle | | | In 100 Teilen Trockens. | | Sediment getrocknet | In 100 Teilen trock. Sedim. | | Bemerkung | In 100 Teilen Leber | | | In 100 Teilen Trockens. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. | | Fett | Cholest. | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. |
| 1 | Halswirbelbruch | 66 | 12,0 | wenig Zellendebritus | 6,36 | 0,98 | 0,221 | 15.44 | **3,86** | 0,237 | 20,31 | **6,13** | — | 22,15 | 5,0 | 0,506 | 22,8 | **2,33** |
| 2 | Darmruptur | 50 | 74,0 | viel normale und zerfallene Epithelien, viel Bil.-Kalk frei u. in Zellen. | 6,78 | — | 0,076 | — | **1,12** | — | — | — | — | 28,47 | 7,87 | 0,3 | 27,9 | **1,04** |
| 3 | Lungenembolie | 77 | 32,0 | — | 5,15 | 1,39 | 0,122 | 27,0 | **2,36** | 0,601 | 21,5 | **3,84** | geringe Stauungsatrophie. | 26,369 | 10,75 | 0,609 | 41.4 | **2,31** |
| 4 | Eczem d. ganz. Körpers | 42 | 12,0 | — | 9,81 | 1,99 | 0,192 | 20,3 | **1,96** | — | — | — | — | 24.133 | 4,2 | 0,381 | 17,4 | **1,58** |
| 5 | Hirnerweichung | 69 | 21.8 | viele kleine Chol.-Krystalle schwimmen auf Galle, einige freie Fetttropfen. | 17,81 | 4,53 | 0,296 | 25,5 | **1,603** | 3,258 | 25,7 | **7,286** | — | 25.934 | 5,07 | 0,367 | 19,5 | **1,418** |
| 6 | Pneumonie | 68 | 13,25 | v. Zellendetritus, Fett u. Bil.-Kalk. | 12,25 | — | 0,363 | — | **2,96** | — | — | — | — | 25,166 | 8,4 | 0,656 | 33,7 | **2,61** |
| 7 | „ Oberschenkelamput. | 45 | 27,5 | stark verfettete Epithel. Myelinklumpen. | 4,52 | 1,09 | 0,071 | 24,2 | **1,57** | 0,301 | 37,3 | **4,26** | — | 22,24 | 4,9 | 0,376 | 22,2 | **1,69** |
| 8 | „ | 50 | 0 | 1 Stein aus Cholestearin-Krystall-Pfirsichkerngross | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25,206 | 6,5 | 0,633 | 25,8 | **2,51** |
| 9 | „ | 41 | 29,0 | drei haselnussgrosse Steine. | 2,548 | 0,39 | 0,0596 | 15,3 | **2,341** | — | — | — | — | 20,214 | 5.4 | 0,420 | 27,0 | **2,1** |
| 10 | „ | 47 | 9,0 | Hydrops vier haselnuss-, zwei kirschkerngrosse Steine. | 1,657 | 0.43 | 0,0538 | 25,9 | **3,247** | — | — | — | — | 23,43 | 4,9 | 0,480 | 21,2 | **2,05** |

Tabelle II.

# Normale Leber.

| Nr. | Diagnose | Alter | Gall. Menge cbcm. | Bemerkung | In 100 Teilen Galle | | | In 100 Teilen Trockens. | | Sediment getrocknet | In 100 Teilen trock. Sedim. | | Bemerkung | In 100 Teilen Leber | | | In 100 Teilen Trockens. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. | | Fett | Cholest. | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. |
| 11 | Pneumonie | 55 | 24,5 | 1 kl. wallnuss-gr. brauner Stein. | 8,917 | 3,05 | 0,245 | 34,27 | **2,75** | 1,607 | 23,83 | **6,12** | — | 21,976 | 6,23 | 0,512 | 18,3 | **2,33** |
| 12 | „ | 67 | 12,5 | 4 kirschkern-grosse, 1 hanf-kerngross. Stein. | 2,833 | 0,62 | 0,072 | 22,0 | **2,57** | — | — | — | — | 25,451 | 4,68 | 0,501 | 18,3 | **1,97** |
| 13 | Peritonitis | 37 | 11,25 | — | 7,78 | 2,3 | 0,143 | 29,5 | **1,85** | 0.809 | 18,4 | **3,33** | — | 22,59 | 3,51 | 0,485 | 15,5 | **2,15** |
| 14 | Typhus abd. | 21 | 29,0 | — | 2,143 | — | — | — | — | — | — | — | — | 22,73 | 5,90 | 0,522 | 26,0 | **2,29** |
| 15 | Nephritis | 34 | 22,75 | — | 5,238 | 1,25 | 0,068 | 24,0 | **1,30** | — | — | — | — | 21,309 | 5,9 | 0,477 | 27,7 | **2,24** |
| 16 | Phthisis pulm. | 50 | 10,25 | — | 10,2 | 2,67 | 0,213 | 26,18 | **2,09** | 2,130 | 27,84 | **6,34** | — | — | — | — | — | — |
| 17 | „ Erysipel | 28 | 7,9 | fetthalt. Zellen-detritus. | 4,18 | 0,77 | 0,082 | 18,5 | **1,97** | 0,267 | -- | **5,62** | Fettleber | 27,638 | 14,3 | 0,279 | 51,8 | **1,01** |
| 18 | Mitralstenose | 27 | 17,0 | fast nur post-mertal. abgelöste Epithelien, wenig Fett. | 5,57 | 0,68 | 0,147 | 12,03 | **2,64** | 0,192 | — | — | — | 21,84 | 5,0 | 0,544 | 22,9 | **2,48** |

Tabelle III.

# Normale Leber.

| Nr. | Diagnose | Alter | Gall. Menge ebcm. | Bemerkung | In 100 Teilen Galle | | | In 100 Teilen Trockens. | | Sediment getrocknet | In 100 Teilen trock. Sedim. | | Bemerkung | In 100 Teilen Leber | | | In 100 Teilen Trockens. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. | | Fett | Cholest. | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. |
| 19 | Carcinoma Recti | 50 | 29,5 | — | 5,8 | 0,861 | 0,135 | 14,85 | **2,85** | 1,943 | 21,87 | **4,3** | — | 24,498 | 4,82 | 0,480 | 19,7 | **1,96** |
| 20 | „ des Oberkiefer | 56 | 17,5 | viel Epithelien | 6,69 | 1,13 | 0,185 | 16,9 | **2,77** | 0,597 | 24,7 | **6,3** | — | 23,029 | 8,9 | 0,469 | 38,7 | **2,04** |
| 21 | „ Ventriculi | 52 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 26,181 | 9,2 | 0,609 | 35,1 | **2,33** |
| 22 | „ „ | 57 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 20,019 | 5,47 | 0,531 | 27,4 | **2,65** |
| 23 | „ Flexur | 49 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 21,230 | 6,17 | 0,482 | 29,1 | **2,27** |
| 24 | „ Recti | 50 | 34,0 | viele kleine bis wenige erbsengrosse Steine. | 4,45 | 0,704 | 0,094 | 15,8 | **2,12** | — | — | — | Fettleber. | 25,142 | 9,1 | 0,489 | 36,4 | **1,95** |
| 25 | „ Ventriculi | 70 | 34,0 | 1 wallnuss-, 2 kirschkerngrosse Steine. | 1,92 | 0,572 | 0,048 | 30,1 | **2,52** | — | — | — | „ | 36,516 | 28,33 | 0,544 | 77,3 | **1,49** |

## Hunde.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | Diabetes mell. (Pancreasextirpartion) | — | 8,0 | — | 13,89 | — | 0,298 | — | **2,16** | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 27 | „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 26,465 | 4,9 | 0,604 | 18,5 | **2,28** |

Tabelle IV.

# Pathologische Leber.

| Nr. | Diagnose | Alter | Gall. Menge cbcm. | Bemerkung | In 100 Teilen Galle | | | In 100 Teilen Trockens. | | Sediment getrocknet | In 100 Teilen trock. Sedim. | | Bemerkung | In 100 Teilen Leber | | | In 100 Teilen Trockens. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. | | Fett | Cholest. | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. |
| 28 | Fettleber | 62 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Fettleber (fett. Infiltration) | 46,782 | 33,88 | 0.490 | 72,4 | 1,05 |
| 25 | Carcin. ventric. | 70 | 34.0 | 1 wallnuss-, 2 kirschkerngrosse Steine | 1,92 | 0,572 | 0,048 | 30,1 | **2,52** | — | — | — | „ | 36.516 | 28.33 | 0.544 | 77.3 | 1,49 |
| 17 | Phthisis pulm. Erysipel | 28 | 7,9 | fetthalt. Zellendetritus. | 4,18 | 0,77 | 0,082 | 18,5 | **1,97** | 0,267 | — | **5,62** | „ | 27,638 | 14,3 | 0,279 | 51,8 | **1,01** |
| 24 | Carcin. Recti | 50 | 34.0 | viele kleine bis wenige erbsengrosse Steine | 4,45 | 0,704 | 0,094 | 15,8 | **2,12** | — | — | — | „ | 25,142 | 9,1 | 0,489 | 36,4 | **1,95** |
| 29 | Lebercirrhose (Delirium) | 45 | 5,0 | — | 8,75 | 1,58 | 0,370 | 18,3 | **2,946** | — | — | — | Cirrhose (beginnend) | 22,384 | 4,28 | 0,477 | 21,5 | **2,134** |
| 20 | „ | 74 | 20,0 | zahlreiche bis erbsengrosse schwarze Steine | — | — | — | — | — | — | — | — | Cirrhose wenig ikterisch | 24,08 | 5,32 | 0,375 | 22,2 | **1,56** |
| 31 | „ | 42 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Cirrhose | 19.57 | 3,41 | 0,317 | 17,0 | **1,62** |
| 32 | Lebersyphilis | 38 | — | 3 über haselnussgrosse Steine | — | — | — | — | — | — | — | — | Syphilis | 25,867 | 5,6 | 0,510 | 21,6 | **1,90** |
| 3 | Lungenembolie | 77 | 32.0 | — | 5,15 | 1,39 | 0,122 | 27,0 | **2,36** | 0.601 | 21.5 | **3,84** | Stauungsatrophie (Muskatnuss) | 26,369 | 10,75 | 0,609 | 41,4 | **2,31** |
| 33 | Carcinoma hepatis | 46 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Carcinom | 21,086 | 3,63 | 0,502 | 17,3 | **2,38** |

Tabelle V.

# Pathologische Galle.

| Nr. | Diagnose | Alter | Gall. Menge cbcm. | Bemerkung | In 100 Teilen Galle | | | In 100 Teilen Trockens. | | Sediment getrocknet | In 100 Teilen trock. Sedim. | | Bemerkung | In 100 Teilen Leber | | | In 100 Teilen Trockens. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. | | Fett | Cholest. | | Trockens. | Fett | Cholest. | Fett | Cholest. |
| 8 | Pneumonie | 50 | 0 | 1 pfirsichkern-grosser Cholest.-Stein | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25,206 | 6,5 | 0,633 | 25,8 | **2,51** |
| 10 | „ | 47 | 9,0 | 4 haselnuss-, 2 kirschkerngr. Steine; Hydrops | 1,657 | 0,43 | 0,0538 | 25,9 | **3,247** | — | — | — | — | 23,430 | 4,9 | 0,480 | 21,2 | **2,05** |
| 9 | „ | 41 | 29,0 | 3 haselnussgrosse Steine | 2,548 | 0,39 | 0,0596 | 15,3 | **2,341** | — | — | — | — | 20.214 | 5,4 | 0,420 | 27,0 | **2,1** |
| 11 | „ | 55 | 24,5 | 1 kl. wallnuss-grosser Stein | 8,917 | 3,05 | 0,245 | 34,27 | **2,75** | 1,607 | 23,83 | **6,12** | — | 21,976 | 6,23 | 0,512 | 28,3 | **2,33** |
| 12 | „ | 67 | 12,5 | 4 kirschkern-, 1 hanfkorngr. Stein | 2,833 | 0,62 | 0,072 | 22,0 | **2,57** | — | — | — | — | 25,451 | 4,68 | 0,501 | 18,3 | **1,97** |
| 24 | Carcin. Recti | 50 | 34,0 | viele kleine bis wenige erbsen-grosse Steine | 4,45 | 0,704 | 0,094 | 15,8 | **2,12** | — | — | — | Fettleber | 25,142 | 9,1 | 0,489 | 36,4 | **1,95** |
| 25 | „ Ventric. | 70 | 34,0 | 1 wallnuss-, 2 kirschkerngrosse Steine | 1,92 | 0,572 | 0,048 | 30,1 | **2,52** | — | — | — | „ | 36,516 | 28,33 | 0,544 | 77,3 | **1,49** |
| 30 | Lebercirrhose | 74 | 20,0 | zahlreiche bis erbsgrosse Steine | — | — | — | — | — | — | — | — | L. wenig ikterisch | 24,08 | 5,32 | 0,375 | 22,2 | **1,56** |
| 32 | Lebersyphilis | 38 | — | 3 über haselnuss-grosse Steine | — | — | — | — | — | — | — | — | Syphilis | 25,867 | 5,6 | 0,510 | 21,6 | **1,90** |
| 34 | — | — | 55,0 | Hydrops cystidis | 1,66 | — | 0,022 | — | **1,30** | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | Pneumonie | 47 | 9,0 | Hydrops cystidis, Steine | 1,657 | 0,43 | 0,054 | 25,9 | **3,247** | — | — | — | — | 23,430 | 4,9 | 0,480 | 21,2 | **2,05** |